

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 1 月 13 日 (13.01.2005)

PCT

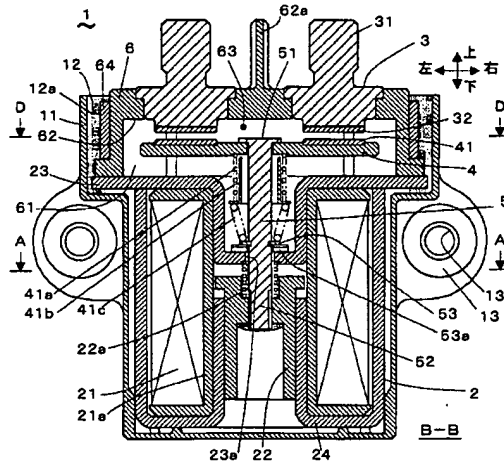
(10) 国際公開番号
WO 2005/004184 A1

- (51) 国際特許分類: H01H 50/02, 50/04, 50/30 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 榎本 英樹 (ENOMOTO, Hideki) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真 1048 番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 魚留 利一 (UOTOME, Riichi) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真 1048 番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 横山 浩司 (YOKOYAMA, Kouji) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真 1048 番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 上岡 克嘉 (KAMIOKA, Katsuyoshi) [JP/JP]; 〒0802465 北海道帯広市西 2 5 条北 1 丁目 2 番 1 号 帯広松下電工株式会社内 Hokkaido (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/009343
- (22) 国際出願日: 2004 年 7 月 1 日 (01.07.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願 2003-270346 2003 年 7 月 2 日 (02.07.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電工株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真 1048 番地 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 板谷 康夫 (ITAYA, Yasuo); 〒5420081 大阪府大阪市中央区南船場 3 丁目 9 番 10 号 徳島ビル 7 階 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: ELECTROMAGNETIC SWITCHING DEVICE

(54) 発明の名称: 電磁開閉装置



(57) Abstract: An electromagnetic switching device (1) allowing rapid arc-extinguishing and reduction in size, cost, and operating noise, comprising an electromagnet device (2) having a movable core (22), a pair of fixed terminals (3) having fixed contact points (32), a movable contact shoe (4) having movable contact points (41) at the right and left ends thereof, a shaft (5), and an enclosing member (6) storing the movable contact points (41) and the fixed contact points (32). The pair of movable contact points (41) are moved close to and apart from the pair of fixed contact points (32) through the shaft (5) by moving forward and backward the movable core (22) by the electromagnet device (2) along the axis thereof to conduct or insulate the pair of fixed contact points (32) to or from each other. A generally enclosed space (63) forming an arc-extinguishing space is formed by the enclosing member (6) and a first yoke (23). A potting material (12a) is filled in clearances between a device body (11) and the generally enclosed space (63).

(57) 要約: 電磁開閉装置において、速やかな消弧を可能とするとともに、小型化、低コスト化、並びに動作音の静音化を可能とする。電磁開閉装置 (1) は、可動鉄心 (22) を備えた電磁石装置 (2) と、それぞれ固定接点 (32) を有する一対の固定端子 (3) と、左右端に可動接点 (41) を有する可動接触子 (4) と、シャフト (5) と、可動接点 (41) 及び固定接点

[続葉有]

WO 2005/004184 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(32) を収納する囲み部材 (6) と、を備えている。電磁石装置 (2) により可動鉄心 (22) を一軸に沿って進退動させることにより、シャフト (5) を介して一対の可動接点 (41) を一対の固定接点 (32) に対してそれぞれ接離して、一対の固定接点 (32) が互いに導通され、また絶縁される。囲み部材 (6) と第1ヨーク (23) とにより消弧空間となる略密閉空間 (63) を形成している。器体 (11) と略密閉空間 (63) との隙間にはポッティング材 (12a) が充填されている。

明 細 書

電磁開閉装置

技術分野

- [0001] 本発明は、例えば、電力で走行する移動体において電路の開閉に用いられる電磁開閉装置に関するものである。

背景技術

- [0002] 従来、電磁開閉装置の中には、自動車の電源回路の開閉などの目的で用いられているものがあり、電磁石装置により接点機構を開閉駆動する構成が用いられている。この種の電磁開閉装置の一例として、図19、図20、図21に示すものが知られている。この種の公知例としては、特開2002-42628号公報がある。
- [0003] この電磁開閉装置は、図に示すように、樹脂製の器体11、電磁石装置2、一對の固定端子3、可動接触子4、及びシャフト5などにより構成されている。
- [0004] 器体11は、2分割された箱状に形成され、内部に電磁開閉装置本体を収納する。器体11は、外部の取付部に電磁開閉装置取りつけるための取付台13を左右(図の左右に同じ)に備えている。また、器体11は、固定端子3の接続部31を外部回路に接続するため内部から外部に露出させるための導出溝(不図示)を備えている。
- [0005] 電磁石装置2は、ソレノイドコイルと、上下(図の上下に同じ)のヨークと可動鉄心などから成っている。ソレノイドコイル21は、上下にフランジを有する筒状のボビン21aに導線を巻設して構成され、その導線の両端は、器体11の外部に導出されている(不図示)。ソレノイドコイル21の内周面中程から上面にかけて第1ヨーク23が、また、ソレノイドコイル21内周面下部から下面、及び外周面のにかけて第2ヨーク24が設けられ、これらの第1ヨーク23と第2ヨーク24とは磁路を形成するとともに、ソレノイドコイルの内部において、互いに磁極を対向させた磁気ギャップを形成している。
- [0006] 可動鉄心22が、その一部を上述の磁気ギャップに介在させるとともに、その残部を第2ヨーク24の内側筒部に収納して備えられている。また、可動鉄心22は、復帰バネ22aにより磁気ギャップを広げる方向(図の下方)に付勢されている。従って、ソレノイドコイル21が励磁されると、可動鉄心22は、磁気ギャップを埋めるべく上方に移動

し、励磁が停止されると、復帰バネ22aによって下方に移動する。

- [0007] 固定端子3は、平角矩形状の導電板を同一方向に2回屈曲して両端部を同一方向に向けて構成されている。固定端子3は、器体11の外部において接続部31を備えるとともに、器体11の内部において下方を向けて固定接点32を備えている。
- [0008] 可動接触子4は、中央部を下方に屈曲した平角長尺状の導電板の両端部にそれぞれ可動接点41を前記固定接点32に正対するように備えて構成され、シャフト5の上部に形成された保持部51の内部に保持されている。可動接触子4は、保持部51の内部において、接圧バネ41aによって、保持部51の天井に押圧されている。
- [0009] シャフト5は、前記保持部51から下方に延びる連結軸の下端を可動鉄心22に固定して、電磁石装置2の中心軸状に配置されている。シャフト5は、電磁石装置2内を所定範囲内で上下に移動自在である。その移動下限は、シャフト5の拡張部分の段差部分が第1ヨーク23の中心軸上挿通孔に接触する位置であり、その接触位置には緩衝材53aが設けられている。また、移動上限は、可動鉄心22の上端が第1ヨーク23の下端に接触する位置である。
- [0010] 器体11の外部であって固定接点32と可動接点41が接離する側方には、磁路を形成するヨーク64と磁界発生用の一対の永久磁石65が設けられている。永久磁石65は、固定接点32と可動接点41とが接離する際に発生する電弧を永久磁石の磁界によって速やかに消弧するために、磁極を互いに対向させて配置されている。
- [0011] 上記構成の電磁開閉装置を作動させ、電磁石装置2により可動鉄心22を上下に進退動させると、上下動するシャフト5を介して、可動接触子4の一対の可動接点41が一対の固定接点32に対してそれぞれ接離する。これにより、一対の固定端子3の接続部31間の電路が可動接触子4を介して電氣的に開閉される。
- [0012] しかしながら、上述したような従来の電磁開閉装置は、電路の開閉時に発生する電弧(アーク)を速やかに消す(消弧する)目的で、アークを空間的に引き延ばしてアークのエネルギーを分散させるための空間(消弧空間SP)を設けたりしているので、電磁開閉装置を小型化するのが難しいという問題がある。消弧のための空間として、ソレノイドコイル21の周辺の空間をも用いるようにしているので、ソレノイドコイル21の巻線にアークが接近する可能性が有り、開閉される電路側(一次側)と電磁開閉装置の制

御側(二次側)との絶縁性能を確保するためにはこのような構造は回避するのが望ましい。

[0013] また、器体11の樹脂にアークを接触させて消弧性ガスを発生させることが行われる場合があり、この場合には、消弧スペースを消弧性ガスを発生する樹脂部材で囲う必要があり、やはり、小型化するのに限界がある。また、磁開閉装置を電気自動車に使用する場合には、従来の爆発燃焼を駆動源とするガソリンエンジン等と異なり、回転力を直接発生するモータを駆動源としているので、駆動源が静かであることから、車内環境を好適に保つには、電磁開閉装置などの動作音をさらに低減することが望まれている。

[0014] 本発明は、速やかに消弧できるとともに、小型化、低コスト化、並びに動作音の静音化ができる電磁開閉装置を提供することを目的とする。

発明の開示

[0015] 上記目的を達成するために、本発明は、電磁開閉装置において、一軸周りに巻設され、その一軸に中空部を持つソレノイドコイル、前記一軸に沿って移動自在に前記中空部に設けられる可動鉄心、前記一軸の一端側を向く前記ソレノイドコイルの一端面側に設けられ前記一軸上に挿通孔を持つ第1ヨーク、及び前記一軸の他端側を向く前記ソレノイドコイルの他端面側に設けられる第2ヨークを有する電磁石装置と、それぞれが外部回路との接続部を前記一軸の一端側に有するとともに固定接点を前記一軸の他端側に有する一対の固定端子と、前記固定接点に対してそれぞれ接離する一対の可動接点を両端に有する可動接触子と、前記可動接触子を保持する保持部、及びこの保持部から前記一軸の他端側に伸びて前記第1ヨークの挿通孔を通り前記可動鉄心に固定される連結軸を有するシャフトと、前記可動接点及び前記固定接点を収納する囲み部材と、を備えている。

[0016] 本発明の電磁開閉装置は、前記電磁石装置により前記可動鉄心を前記一軸に沿って進退動させることにより、前記シャフトを介して前記一対の可動接点を前記一対の固定接点に対してそれぞれ接離し、前記囲み部材は、前記一軸の他端側に開口を持つ箱状に形成され、当該囲み部材の底部から前記一対の固定端子の各固定接点側を挿通してこれを保持し、当該囲み部材と少なくとも前記第1ヨークとにより略密

閉空間を形成し、当該略密閉空間に前記可動接点及び前記固定接点を収納している。

[0017] このような構成によれば、囲み部材と少なくとも第1ヨークとにより略密閉空間を形成し、その略密閉空間に可動接点及び固定接点を収納しているので、消弧空間の小型化と消弧性能の確保ができ、電磁開閉装置の小型化が可能となる。すなわち、金属は、成形材(樹脂)に比べ、熱伝導性が高いため、アークを冷却(エネルギーを吸収)する性能を高めることができる。この点、金属からなる第1ヨークを略密閉空間の構成部材として用いるので消弧性能が高まり、速やかな接点遮断が可能になる。また、電磁石装置の部材を共用することができ、電磁開閉装置の部品点数を減らして、小型化、低コスト化ができる。消弧空間を略密閉空間で構成するので、アークがこの空間の外部に漏れることがなく、電磁石装置のソレノイドコイルを損傷することがなく、開閉される電路側(一次側)と電磁開閉装置の制御側(二次側)との絶縁性能を確保することができる。

[0018] 本発明は、上述の改良された発明において、前記接続部を外部に突出させた状態で電磁開閉装置本体を収納する器体を備え、前記器体と前記略密閉空間との隙間にポッティング材を充填するのが好ましい。このような構成によれば、器体と略密閉空間との隙間にポッティング材を充填しているので、このポッティング材として、熱伝導性の高い材料を用いることにより、接点間に発生したアークによって加熱される略密閉空間の構成部材(囲み部材と少なくとも第1ヨーク)を速やかに冷却することができ、従って、アークの熱エネルギーを速やかに吸収してアークを遮断することができる。また、ポッティング材は、内部の電磁開閉装置本体から器体への振動の伝搬を抑制するので、静音効果が得られる。ポッティング材の使用は、器体を1つの部品のみで構成して蓋部材を不要とすることができ、低コスト化が可能となる。

[0019] 本発明は、上述の改良された発明において、前記囲み部材内壁と前記可動接触子との間隔が、前記シャフトに近い部分で狭く、前記シャフトから遠い部分で広がっているのが好ましい。このような構成によれば、囲み部材内壁と可動接触子との間隔が、シャフトに近い部分で狭く、シャフトから遠い部分で広がっているので、可動接触子の中心部分を保持するシャフトの回転等による可動接触子の回転位置変動を

抑制することができ、従って、固定接点に対する可動接点の接触位置を安定させることができ、電磁開閉装置による電流制御をより安定に行うことができる。

- [0020] 本発明は、上述の改良された発明において、前記一軸の他端側に挿通孔を持ち前記囲み部材の底部に固定された収納部を当該底部に備え、前記シャフトの一端側の部分に前記収納部の内面を前記一軸方向に摺動するフランジを形成し、このフランジに貫通孔を穿設するとともに当該貫通孔を開閉する弁を設け、前記挿通孔に前記フランジを含むシャフトの一端側を挿通してその挿通孔を塞ぎ、前記一軸に沿った前記シャフトの進退動に対する抵抗となる気体、液体、又は粒子を前記収納部に充填するのが好ましい。
- [0021] 本発明は、上述の改良された発明において、前記可動鉄心の進退動に伴って移動する移動部位の移動を抑制するため、弾性変形することにより前記一軸に沿って振動する質量体を、少なくとも一つの移動部位に備えるのが好ましい。
- [0022] 本発明は、上述の改良された発明において、前記第1ヨークと前記可動鉄心との互いの対向面に互いに略嵌合する段差を備えるのが好ましい。
- [0023] 本発明は、上述の改良された発明において、可動鉄心、シャフト、又は可動接触子の少なくとも一つが衝突する箇所に、液体を内部に封入した封入物を設けるのが好ましい。
- [0024] これらの構成によれば、電磁石装置の励磁非励磁に伴って進退動する移動部の移動停止動作に対する適切な制動を行うことができ、動作音の静かな電磁開閉装置が得られる。
- [0025] 本発明は、上述の改良された発明において、前記接続部を外部に突出させた状態で電磁開閉装置本体を収納する器体を備え、前記器体は、当該器体を外部の取付部に取り付ける締結部材を挿通する挿通孔を有する取付台を備え、前記挿通孔には制振鋼板製のパイプが挿入され、前記器体は、このパイプを介在させた状態で前記取付台の挿通孔及び当該パイプに締結部材を挿通して外部の取付部に締結固定されるのが好ましい。
- [0026] 本発明は、上述の改良された発明において、前記接続部を外部に突出させた状態で電磁開閉装置本体を収納する器体を備え、前記器体は、当該器体を外部の取付

台に取り付ける締結部材を挿通する挿通孔を有する取付台を備え、この取付台の取付面側には、磁性流体、MR流体、又は、ER流体を封入した軟性の輪状部材が設けられ、前記器体は、この輪状部材を介在させた状態で前記取付台の挿通孔及び当該輪状部材に締結部材を挿通して外部の取付部に締結固定されるのが好ましい。

- [0027] これらの構成によれば、電磁開閉装置の振動が外部に伝達するのを抑制でき、静かな動作音とすることができる。

図面の簡単な説明

- [0028] [図1]本発明の実施形態1に係る電磁開閉装置の左右上下平面による断面図である。
- [図2]同上電磁開閉装置のポッティング処理のない状態の上面図である。
- [図3]図2のC-C断面図である。
- [図4]図1のA-A断面図である。
- [図5]同上電磁開閉装置の分解斜視図である。
- [図6]同上電磁開閉装置のポッティング処理のない状態の斜視図である。
- [図7]同上電磁開閉装置の斜視図である。
- [図8]図1のD-D断面図である。
- [図9]本発明の実施形態2に係る電磁開閉装置の左右上下平面による断面図である。
- [図10]同上電磁開閉装置の収納部近傍断面図である。
- [図11]本発明の実施形態3に係る電磁開閉装置の収納部近傍断面図である。
- [図12]本発明の実施形態4に係る電磁開閉装置の収納部近傍断面図である。
- [図13]本発明の実施形態5に係る電磁開閉装置の左右上下平面による断面図である。
- [図14]同上電磁開閉装置の第1ヨークと可動鉄心の動作説明断面図である。
- [図15]同上電磁開閉装置の第1ヨークと可動鉄心間の磁気力の変化図である。
- [図16]本発明の実施形態6に係る電磁開閉装置の収納部近傍断面図である。
- [図17]本発明の実施形態7に係る電磁開閉装置の取付状態を示す外観図及び部分

断面図である。

[図18]本発明の実施形態8に係る電磁開閉装置の取付状態を示す外観図及び部分断面図である。

[図19]従来の電磁開閉装置の断面図である。

[図20]図19のE-E断面図である。

[図21]同上電磁開閉装置の側面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0029] 以下、本発明の実施形態に係る電磁開閉装置について、図面を参照して説明する。図面中に矢印で示した上下左右前後の方向を適宜参照する。なお、本発明の電磁開閉装置は、取付方向によらずに用いることができる。

[0030] (実施形態1)

図1乃至図8は、実施形態1の電磁開閉装置1を示す。以下、図1を主に参照し、他の図を適宜参照する。電磁開閉装置1は、図1に示すように、可動鉄心22を備えた電磁石装置2と、それぞれ固定接点32を有する一对の固定端子3と、左右端に可動接点41を有する可動接触子4と、シャフト5と、可動接点41及び固定接点32を収納する囲み部材6と、を備えている。電磁石装置2により可動鉄心22を一軸(以下、上下方向、又は上下方向軸)に沿って進退動させることにより、シャフト5を介して一对の可動接点41を一对の固定接点32に対してそれぞれ接離して、一对の固定接点32が互いに導通され、また絶縁される。以下、各部の構成、及び組立を順次説明し、その後、電磁開閉装置1の動作を説明する。

[0031] 電磁石装置2は、ソレノイドコイル21と、上下に配置された第1及び第2ヨーク23、24と、可動鉄心22などから成っている。ソレノイドコイル21は、上下にフランジを有する中空のボビン21aに導線を巻設して構成され、その導線の両端は、器体11の外部に導出されている。ソレノイドコイル21の内周面中程から上面にかけて第1ヨーク23が、また、ソレノイドコイル21内周面中程から下面、及び外周面の一部にかけて第2ヨーク24が設けられ、これらの第1ヨーク23と第2ヨーク24とは磁路を形成するとともに、ソレノイドコイルの内部において、互いに磁極を対向させた磁気ギャップを形成している(第1及び第2ヨーク23、24の形状は、図5及び図4を参照のこと)。

- [0032] 可動鉄心22が、その一部を上述の磁気ギャップに介在させるとともに、その残部を第2ヨーク24の内側筒部に、上下方向に沿って移動自在に収納して備えられている。また、可動鉄心22は、復帰バネ22aにより磁気ギャップを広げる方向(下方)に付勢されている。従って、ソレノイドコイル21が励磁されると、可動鉄心22は、磁気ギャップを埋めるべく上方に移動し、励磁が停止されると、復帰バネ22aによって下方に移動する。
- [0033] 固定端子3は、外部回路との接続部31を上端側に有するとともに固定接点32を下端側に有する一対の導体からなり、囲み部材6の上部に左右に分かれて設けられている。接続部31には、例えば、ナットを用いて外部端子を固定できるようにネジ溝が形成されている。
- [0034] 可動接触子4は、略平角長尺状の導電板の左右端部にそれぞれ可動接点41を前記固定接点32に正対して接離するように構成され、その中央部をシャフト5の上部に形成された保持部51に保持されている。すなわち、可動接触子4は、上面を保持部51の鏝部分で押さえられるとともに、下面を接圧バネ41a、41bによって上方に付勢されている。
- [0035] シャフト5は、電磁石装置2内を中心軸に沿う所定範囲内を上下に移動自在な棒状体である。上端の保持部51から下方に延びる連結軸52の下端を可動鉄心22に固定して、電磁石装置2の中心軸状に配置されている。シャフト5の移動下限は、シャフト5の連結軸の上下略中程に設けられた、例えばCリングなどからなるストップ53による拡径部が第1ヨーク23の中心軸上の挿通孔23aに衝突する位置であり、その衝突位置には緩衝材53aが設けられている。また、移動上限は、可動鉄心22の上端が第1ヨーク23の下端に接触する位置である。
- [0036] 器体11は、上方に開口を有する樹脂成形品からなり、その開口から内部に電磁開閉装置本体を収納する。器体11は、電磁開閉装置1の使用に際して他の装置の取付部にこれを取り付けるための取付台13を左右に備えている。器体11は、取付台13に設けられた挿通孔13aを用いてボルト・ナット等により外部の取付部に固定される。
- [0037] 囲み部材6は、可動接点41及び固定接点32を収納する。囲み部材6は、下方に開

口61を持つ箱状に形成され、その底部62(図配置では、箱を伏せた状態になっており、底部が上にある)の左右に設けられた挿通孔の外部から内部に向けて固定端子3の固定接点32側を挿通してこれを保持している。器体6は、例えば、成形樹脂や、セラミックなどの絶縁体により形成される。囲み部材6の底部62の外壁には、左右の固定端子3の接続部31を空間的に互いに隔てるための隔壁62aが設けられている。

[0038] 囲み部材6は、開口61の周囲に外向きの鍔部を有しており、その鍔部の4隅に設けた取付孔(図5参照)を用いて、図2に示すように、ネジ63aにより第1ヨーク23の上面に固定されている。この状態において、囲み部材6と第1ヨーク23とにより略密閉空間63が形成されている。略密閉空間63には、固定接点32と可動接点41、従って、可動接点41を保持した可動接触子4、可動接触子4を保持してこれを上下動するシャフト5とその付属部品である接圧バネ41a、41b等が収納されている。この略密閉空間63において、固定接点32と可動接点41との接離が行われ、また、接離に伴って発生するアークの消弧が行われる。

[0039] 囲み部材6の外周には、図2、図3に示すように、囲み部材6を挟むように1対の永久磁石65が磁路形成用のヨーク64に保持されて設けられている。この永久磁石65は、固定接点32と可動接点41とが接離する際に発生する電弧を永久磁石の磁界によって速やかに消弧するために、磁極を互いに対向させて配置されている。

[0040] 上述した図5に示すような各構成部品は、図6に示すように、器体11以外は、それぞれ所定の手順で組み立てられて電磁開閉装置本体10とされる。電磁開閉装置本体10は、器体11に収納され、電磁開閉装置本体10と器体11との隙間12には、図7に示すように、ポッティング材12aが充填される。

[0041] 次に、上述した電磁開閉装置1の構成における、(1)可動鉄心22の上下方向の進退動とこの進退動に伴う固定接点32と可動接点41と接離動作、(2)略密閉空間63の機能とポッティング材12aの作用、及び(3)囲み部材6の内面寸法と可動接触子4の関係について順次述べる。

[0042] (1)図1又は図3を参照する。電磁石装置2が励磁され、可動鉄心22上方に移動すると、シャフト5と可動接触子4と一緒に上方に移動し、可動接点41が固定接点32

に当たると、可動接触子4は移動を停止され、シャフト5は可動鉄心22の移動が停止するまで上方に移動し続ける(オーバストローク)。この状態において、可動接点41は、接圧バネ41a、41bの付勢力によって固定接点32に圧接され、接触面間の電気抵抗が十分に低下される。

[0043] 上方に配置された接圧バネ41aは、弱い(バネ定数の小さい)コイルバネであり、下方の接圧バネ41cは、強い(バネ定数の大きい)コイルバネである。これらの強弱2つのコイルバネが、上方に突部を有するストップ41bで仕切られて、上下に直列に用いられている。このような構成によると、弱いコイルバネである接圧バネ41aは、ストップ41bの先端突部が可動接触子4の下面に当接するまで圧縮され、先端突部が可動接触子4に当接した後は、強いコイルバネである接圧バネ41cのみが圧縮されることとなる。

[0044] かかる電磁開閉装置1においては、電磁石吸引力とバネ負荷との差が小さくなったときに発生するヘジテーションと呼ばれる動作不良の発生を抑制できる。また、この効果に加えて、ストップ41bを用いることにより接圧バネ41a、41cのストロークを、決定することができ、バネ負荷のばらつきを低減することができる。

[0045] (2)図1又は図3を参照する。ポッティング材12aは、器体11と電磁開閉装置本体との隙間12、従って略密閉空間63との隙間に充填されている。このポッティング材12aとして、熱伝導性の高い材料を用いることにより、固定接点32と可動接点41間に発生したアークによって加熱される略密閉空間の構成部材である囲み部材6と第1ヨーク23を速やかに冷却することができる。従って、発生したアークの熱エネルギーを速やかに吸収してアークを消滅させることができる。また、ポッティング材12aは、内部の電磁開閉装置本体から器体11への振動の伝搬を抑制するので、静音効果が得られる。ポッティング材12aの使用は、器体11を1つの部品で構成して蓋部材を不要とすることができ、低コスト化が可能となる。

[0046] (3)図8を参照する。囲み部材6の前後(図の上下方向)の内壁は、中央部で内部方向に厚くなっており、内壁間の寸法は、中央部間隔d2、端部間隔d3であり、可動接触子4の前後方向の幅d1との関係は、 $d1 \approx d2 < d3$ 、となっている。このように、囲み部材6の内壁と可動接触子4との間隔が、シャフトに近い部分で狭く、シャフトから

遠い部分で広がっていると、可動接触子4の中心部分を保持するシャフトの回転等による可動接触子の回転位置変動を所定範囲内に制限することができる。従って、固定接点32に対する可動接点41の接触位置を安定させることができ、電磁開閉装置1による電流制御をより安定に行うことができる。続いて、以下に述べる実施形態2乃至実施形態8は、実施形態1の電磁開閉装置に対して、電磁開閉装置の動作音低減の機能を付加するものである。

[0047] (実施形態2)

図9、図10は、実施形態2の電磁開閉装置1を示す。この電磁開閉装置1は、囲み部材6の底部62中央に下方に向く挿通孔81を有する収納部8を備えており、その挿通孔81にシャフト5の上部を挿通して塞いでいる点が、実施形態1の電磁開閉装置1(例えば、図1参照)と異なっている。この収納部8には、図10に示すように、シャフト5の先端部が上下動(進退動)する際に、上下動に対する抵抗となる気体、液体、又は粒子が充填される。

[0048] この構成の実施形態2では、シャフト5の進退動に気体、液体または粒子の抵抗力が働くことにより、可動接点41が固定接点32に対して接離する際の衝撃を和らげることができ、電磁開閉装置1の動作音を低減することができる。また、可動接点41が固定接点32に対して接離する時以外は、気体、液体、又は粒子の抵抗力が働かないので、余分な力が常時作用することがなく、電磁開閉装置1の耐振動性の低下や駆動電圧の増加などの性能低下の発生(副作用)はない。

[0049] 上述のように、電磁開閉装置1の動作音の低減は、可動鉄心22の進退動に伴って移動する移動部位であるシャフト5や可動接触子4、及び可動鉄心22そのもの(これらを可動部Mとして総称する)の移動を適切に抑制することで達成される。すなわち、一般に、可動部Mに移動を抑制する緩衝部を設ければよい。上述の抵抗となる流体(気体、液体)、又は流動体(粒子)を充填する収納部8もこの緩衝部を実現するものである。従って、このような緩衝部は、上記のように囲み部材6とは限らず、下方の可動鉄心22の移動を抑制する部位に設けてもよい。なお、以下に述べる実施形態3と実施形態4は、囲み部材6に収納部8を設けたものである。

[0050] (実施形態3)

図11は、実施形態3の電磁開閉装置1の収納部8部分を示す。実施形態3の電磁開閉装置は、シャフト5の上端部分に収納部8の内面を上下方向に摺動するフランジ54を形成し、このフランジ54に貫通孔57を穿設するとともに貫通孔57をフランジ54の上方から開閉する弁58を設け、挿通孔81にフランジ54を含むシャフト5の上端側を挿通してその挿通孔81を塞ぎ、上下軸に沿ったシャフト5の進退動に対する抵抗となる気体、液体、又は粒子を収納部8に充填したものである。

[0051] 上記構成の実施形態7では、シャフト5が上方側に動くとき、収納部8内の気体、液体又は粒子の抵抗により可動接触子4の移動速度を減速させることができる。一方、シャフト5が下方側に動くとき、弁58が開くので、可動接触子4の移動速度を妨げることがない。一般に、可動接点41が固定接点32から離隔する方向に可動接触子4が移動する場合、その移動する速度を減速すると、電磁開閉装置1としての性能が低下するが、実施形態3においては、弁58を開いて可動接触子4の移動速度の減速を防止するので、電磁開閉装置1の性能を低下させることなく、動作音を低減することができる。

[0052] (実施形態4)

図12は、実施形態4の電磁開閉装置1の収納部8部分を示す。実施形態4の電磁開閉装置1は、可動鉄心22、シャフト5および可動接触子4の少なくとも一つの可動部Mが衝突する箇所に、液体を内部に封入した封入物S3を設けたものである。図12に示す電磁開閉装置1では、中心に孔のあいたドーナツ状の封入物S3が、収納部8の挿通孔81に固着され、その挿通孔81とシャフト5の上端側の先端部分との間に介在している。そして、シャフト5における収納部8内の先端にはフランジ54が設けられ、また、シャフト5における収納部8外にもフランジ(拡張部)55が設けられている。

[0053] 上記構成の実施形態8では、シャフト5が上下方向に進退動すると、封入物S3がフランジ54、55に押されて収納部61内外に移動するので、可動部が衝突する際に発生する衝撃を封入物S3内の液体の粘性によって和らげることができ、動作音を低減することができる。

[0054] (実施形態5)

図13、図14、図15は、それぞれ実施形態5の電磁開閉装置1の断面、同電磁開

閉装置1の第1ヨーク23と可動鉄心22の対向する磁極構造、及び磁極間の磁気力の変化を示す。実施形態5の電磁開閉装置1は、第1ヨーク23と可動鉄心22との互いの対向面に互いに略嵌合する段差、すなわち第1ヨーク23側に凹部23c、可動鉄心22側に突部22cを備えたものである。なお、凹凸形状の段差部側面は、図14に示すような垂直面に限らず、テーパ状面でもよい。

- [0055] 上記構成の実施形態5では、各磁極対向面の相互距離 X が、図14左図のような段差より遠い状態から、図14右図のような段差の高さ以下となって互いに入り込んだ状態になると、磁束 F が可動鉄心22の移動方向から側方にそれることにより発生する磁気吸引力の低下を利用している。
- [0056] 図15を参照して説明する。 X 軸は可動鉄心22の移動距離(図13で下向きが正)であり、縦軸はバネ荷重 F_s (バネ付勢力)と磁気吸引力 F_m を示す。バネ荷重 F_s は可動鉄心22を X の正方向に付勢し、磁気吸引力 F_m は X の負方向に付勢する。 $X=0$ 点は可動鉄心22が磁気吸着されて移動し、移動限界(最上端)に達した点、 $X=X_1$ は、電磁石装置による励磁が停止され、復帰バネ22aによって最大復帰(最下端)した点、 $X=X_2$ は、固定接点と可動接点が接離する点である。
- [0057] 距離 L_1 は接点間距離であり、距離 L_2 はオーバストローク距離、すなわち接点同士が接触した後にさらにシャフト5が上昇して接圧バネ41a、41bによる付勢力を接点間に与えるための距離である。バネ荷重 F_s には、区間 X_1-X_2 において復帰バネ22aのみが寄与し、区間 X_2-0 において復帰バネ22aの他に接圧バネ41a、41bの寄与が加わる。
- [0058] 電磁石装置が励磁され、バネ荷重 F_s よりも大きな磁気吸引力 F_m が発生すると、可動鉄心22は、 $X=X_1$ から X_2 に向けて移動し、磁極間の接近と共に磁気吸引力 F_m が増大する。バネ荷重 F_s の増加を上回る磁気吸引力 F_m の増加により、可動鉄心22はさらに $X=0$ に向けて移動する。磁極端面が通常形状(実施形態1)の場合、磁気吸引力 F_m は曲線dの如く変化するが、本実施形態5の場合、曲線eのように、可動鉄心22が第1ヨーク23側に衝突する直前において上述の段差効果により吸引力が減少する。これにより、可動接点41が固定接点32に衝突する際の衝撃を和らげることができ、電磁開閉装置1の動作音を低減することができる。

[0059] (実施形態6)

図16は、実施形態6の電磁開閉装置1の可動鉄心22の周辺部分を示す。実施形態19の電磁開閉装置1は、可動鉄心22、シャフト5、及び可動接触子4の少なくとも一つの可動部Mに、弾性変形することにより可動部Mの移動方向に沿って振動する質量体(おもり)mを付加したものである。図16は、コイルバネ295により係止された質量体mを内蔵した収納枠294を可動部Mとしてのシャフト5に取り付けた状態を示す。

[0060] 可動部Mの質量をM、質量体mの質量をmとすると、質量体mが可動部Mに剛体的に固定されている場合、可動接点41と固定接点32の衝突に際し、可動部Mが質量体mと共に衝突前の速度Vに基づく運動エネルギー $E1 = 1/2 \cdot (M+m) \cdot V \cdot V$ を有したまま、に衝突する。しかし、本実施形態6では、振動可能状態で可動部Mに固定されている質量体mは、衝突後に $1/2 \cdot m \cdot V \cdot V$ の運動エネルギーを持って運動を続けるので、衝突により消費される振動エネルギーがE1から $E2 = 1/2 \cdot M \cdot V \cdot V$ に低減される。これにより、電磁開閉装置が駆動する際の動作音を低減することができる。

[0061] (実施形態7)

図17は、実施形態7の電磁開閉装置1を外部の取付部に取り付ける様子を示す。実施形態7の電磁開閉装置1は、器体11に形成した挿通孔13aを持つ取付台13を介して、例えば電気自動車の取付プレートなどの取付部9に取り付けられる。このとき、器体11は、挿通孔13aに、筒状に形成されて一端に外向きのフランジを持つ制振鋼板製のパイプ14を挿入し、このパイプ14を介在させた状態で、取付台13の挿通孔13aに締結部材のボルトBを挿通して他の締結部材であるナットNを用いて取付部9に締結固定される。実施形態7では、電磁開閉装置1から取付部9に伝搬する振動を低減することができるので、電磁開閉装置1の動作音を低減することができる。

[0062] (実施形態8)

図18は、実施形態8の電磁開閉装置1を外部の取付部に取り付ける様子を示す。実施形態8の電磁開閉装置1は、実施形態7と同様に、器体11に形成した挿通孔13aを持つ取付台13を介して、例えば電気自動車の取付プレートなどの取付部9に取り付けられる。このとき、取付台13の取付面側には、磁性流体、MR流体、又は、ER流

体を封入した軟性の輪状部材15が設けられ、器体11は、この輪状部材15を介在させた状態で取付台13の挿通孔13a及び輪状部材15に締結部材のボルトBを挿通して他の連結部材であるナットNを用いて取付部9に締結固定される。

[0063] 輪状部材15は、封入した流体が磁性流体又はMR流体の場合、電磁石装置2の通電時にその磁場によって硬くなり、電磁石装置2の非通電時に電磁石装置2の通電時よりも軟らかくなる。また、輪状部材15は、封入した流体がER流体の場合、電磁石装置2の通電時に、ER流体に電圧がかかり電磁石装置2の非通電時よりも硬くなり、電磁石装置2の非通電時に、ER流体にかかる電圧がなくなると、電磁石装置2の通電時よりも軟らかくなる。

[0064] このような実施形態8では、輪状部材15を設けることにより、動作音を低減することができる。また、電磁石装置2の通電時には輪状部材15を硬めに、電磁石装置2の非通電時には輪状部材15を軟らかめにするので、電気自動車に好適となる。すなわち、可動接点41が固定接点32に接触する前は、電気自動車は停車しており、輪状部材15が軟らかめであることにより、可動接点41が固定接点32に接触したとき、電気自動車の取付部9への振動の伝搬を抑制することができる。そして、走行中は電磁開閉装置1を取付部9にきつめに固定して共振などを防止することができ、可動接点41が固定接点32から離隔した後、輪状部材15が軟らかくなることにより、取付部9への振動の伝搬を抑制することができる。

[0065] この出願は2003年7月2日付けの日本国特許出願2003-270346に基づいて優先権主張を行う。その出願の内容の全体が参照によって、この出願に組み込まれる。

請求の範囲

- [1] 電磁開閉装置において、
- 一軸周りに巻設されその一軸に中空部を持つソレノイドコイル、前記一軸に沿って移動自在に前記中空部に設けられる可動鉄心、前記一軸の一端側を向く前記ソレノイドコイルの一端面側に設けられ前記一軸上に挿通孔を持つ第1ヨーク、及び前記一軸の他端側を向く前記ソレノイドコイルの他端面側に設けられる第2ヨークを有する電磁石装置と、
- それぞれが外部回路との接続部を前記一軸の一端側に有するとともに固定接点を前記一軸の他端側に有する一対の固定端子と、
- 前記固定接点に対してそれぞれ接離する一対の可動接点を両端に有する可動接触子と、
- 前記可動接触子を保持する保持部、及びこの保持部から前記一軸の他端側に伸びて前記第1ヨークの挿通孔を通り前記可動鉄心に固定される連結軸を有するシャフトと、
- 前記可動接点及び前記固定接点を収納する囲み部材と、を備え、
- 前記電磁石装置により前記可動鉄心を前記一軸に沿って進退動させることにより、前記シャフトを介して前記一対の可動接点を前記一対の固定接点に対してそれぞれ接離し、
- 前記囲み部材は、前記一軸の他端側に開口を持つ箱状に形成され、当該囲み部材の底部から前記一対の固定端子の各固定接点側を挿通してこれを保持し、当該囲み部材と少なくとも前記第1ヨークとにより略密閉空間を形成し、当該略密閉空間に前記可動接点及び前記固定接点を収納していることを特徴とする。
- [2] 請求項1に記載の電磁開閉装置において、
- 前記接続部を外部に突出させた状態で電磁開閉装置本体を収納する器体を備え、前記器体と前記略密閉空間との隙間にボッティング材を充填していることを特徴とする。
- [3] 請求項1に記載の電磁開閉装置において、
- 前記囲み部材内壁と前記可動接触子との間隔が、前記シャフトに近い部分で狭く、

前記シャフトから遠い部分で広がっていることを特徴とする。

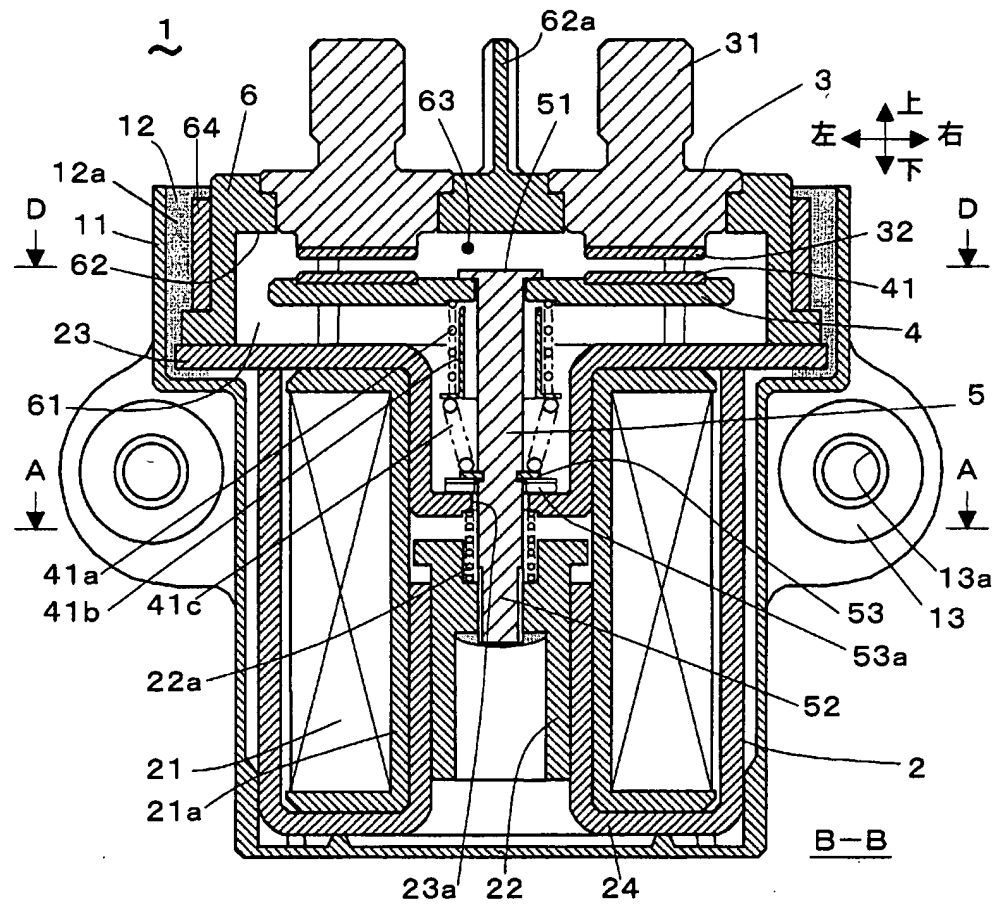
- [4] 請求項1に記載の電磁開閉装置において、
前記一軸の他端側に挿通孔を持ち前記囲み部材の底部に固定された収納部を当該底部に備え、
前記シャフトの一端側の部分に前記収納部の内面を前記一軸方向に摺動するフランジを形成し、このフランジに貫通孔を穿設するとともに当該貫通孔を開閉する弁を設け、
前記挿通孔に前記フランジを含むシャフトの一端側を挿通してその挿通孔を塞ぎ、
前記一軸に沿った前記シャフトの進退動に対する抵抗となる気体、液体、又は粒子を前記収納部に充填したことを特徴とする。
- [5] 請求項1に記載の電磁開閉装置において、
前記可動鉄心の進退動に伴って移動する移動部位の移動を抑制するため、弾性変形することにより前記一軸に沿って振動する質量体を、少なくとも一つの移動部位に備えたことを特徴とする。
- [6] 請求項1に記載の電磁開閉装置において、
前記第1ヨークと前記可動鉄心との互いの対向面に互いに略嵌合する段差を備えたことを特徴とする。
- [7] 請求項1に記載の電磁開閉装置において、
前記可動鉄心、シャフト、又は可動接触子の少なくとも一つが衝突する箇所に、液体を内部に封入した封入物を設けたことを特徴とする。
- [8] 請求項1に記載の電磁開閉装置において、
前記接続部を外部に突出させた状態で電磁開閉装置本体を収納する器体を備え、
前記器体は、当該器体を外部の取付部に取り付ける締結部材を挿通する挿通孔を有する取付台を備え、前記挿通孔には制振鋼板製のパイプが挿入され、前記器体は、このパイプを介在させた状態で前記取付台の挿通孔及び当該パイプに締結部材を挿通して外部の取付部に締結固定されることを特徴とする。
- [9] 請求項1に記載の電磁開閉装置において、

前記接続部を外部に突出させた状態で電磁開閉装置本体を収納する器体を備え

、
前記器体は、当該器体を外部の取付台に取り付ける締結部材を挿通する挿通孔を有する取付台を備え、この取付台の取付面側には、磁性流体、MR流体、又は、ER流体を封入した軟性の輪状部材が設けられ、前記器体は、この輪状部材を介在させた状態で前記取付台の挿通孔及び当該輪状部材に締結部材を挿通して外部の取付部に締結固定されることを特徴とする。

[図1]

FIG. 1



[図2]

FIG. 2

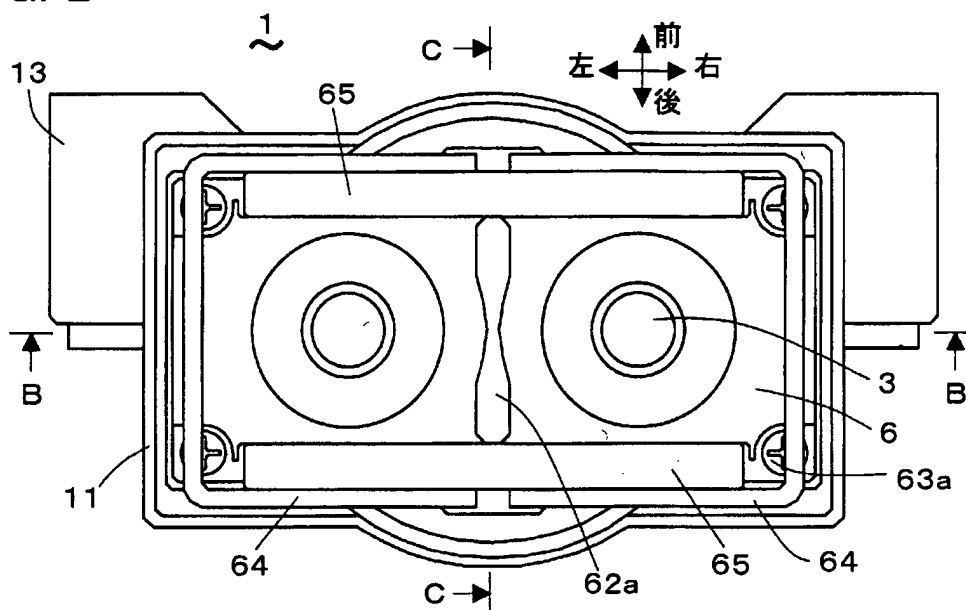
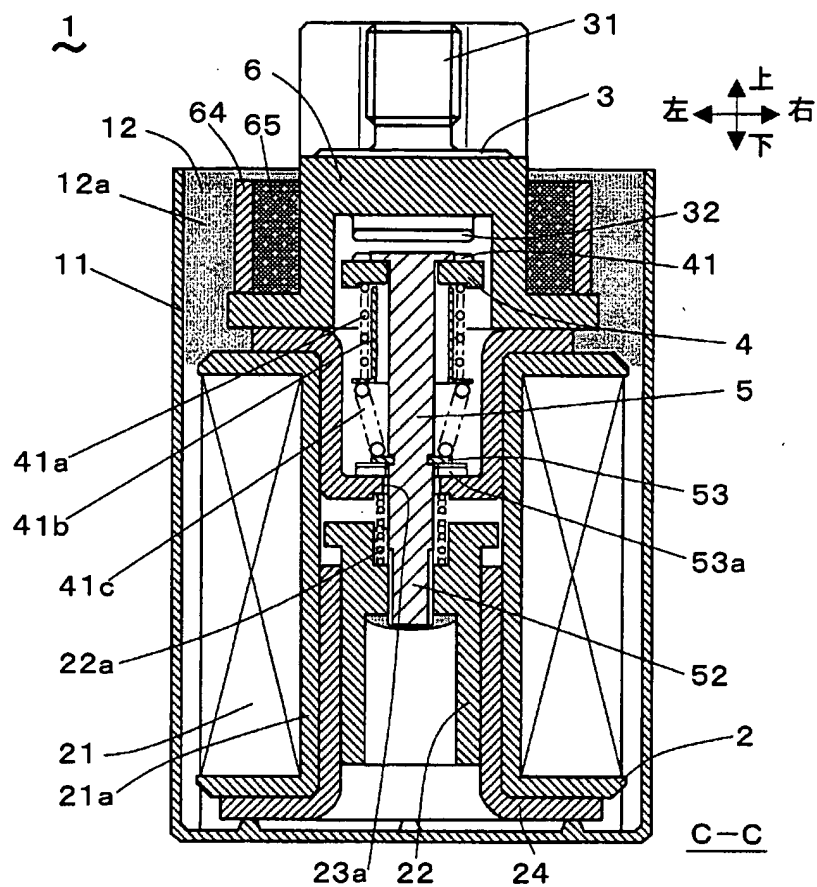
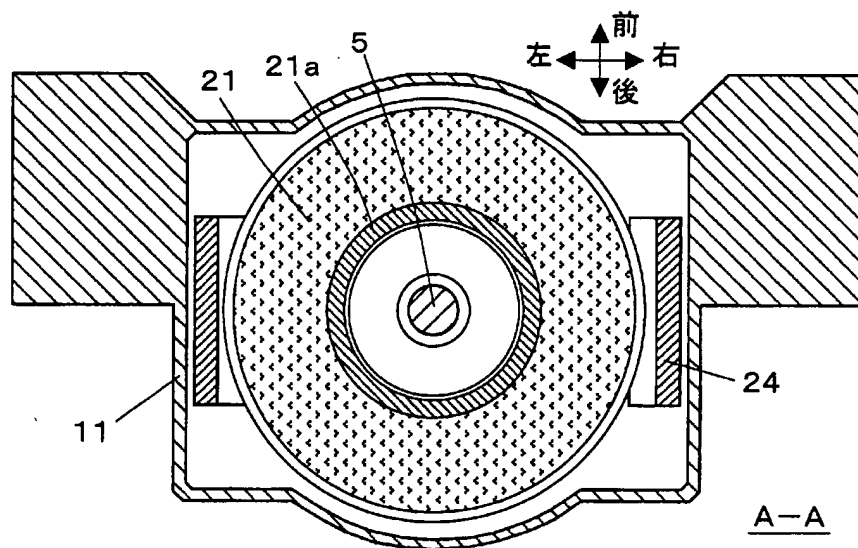


FIG. 3



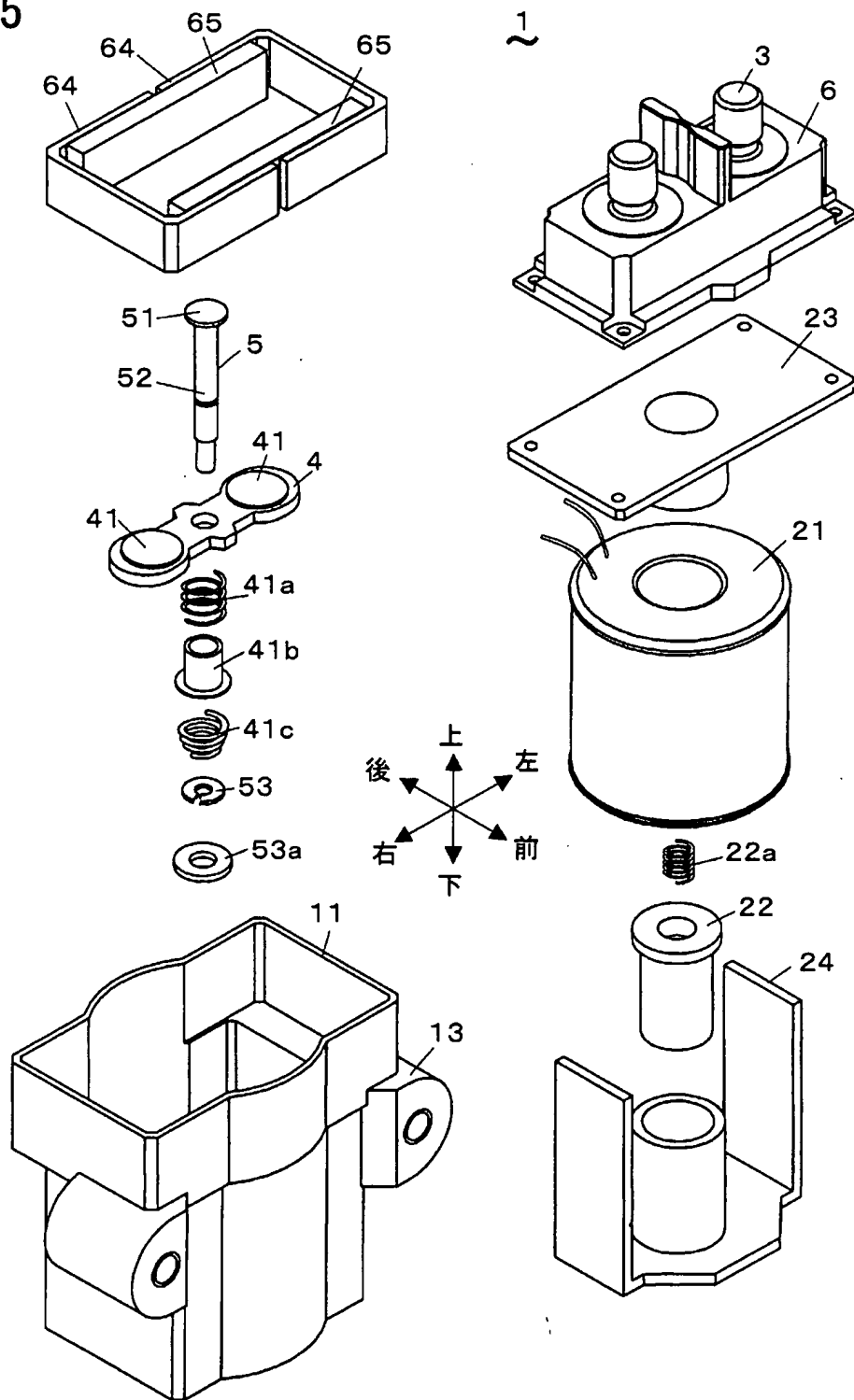
[図4]

FIG. 4



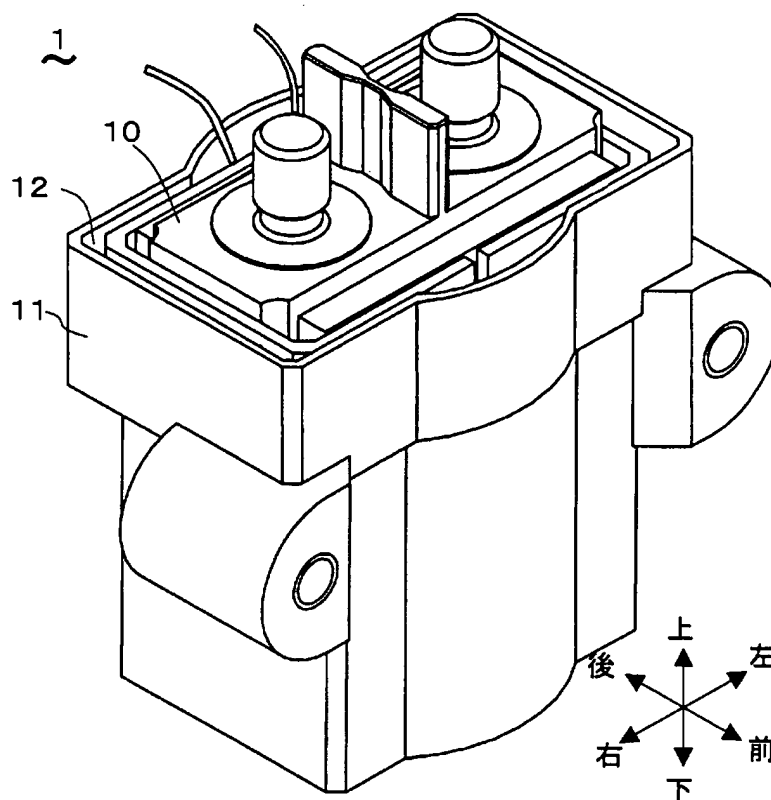
[図5]

FIG. 5



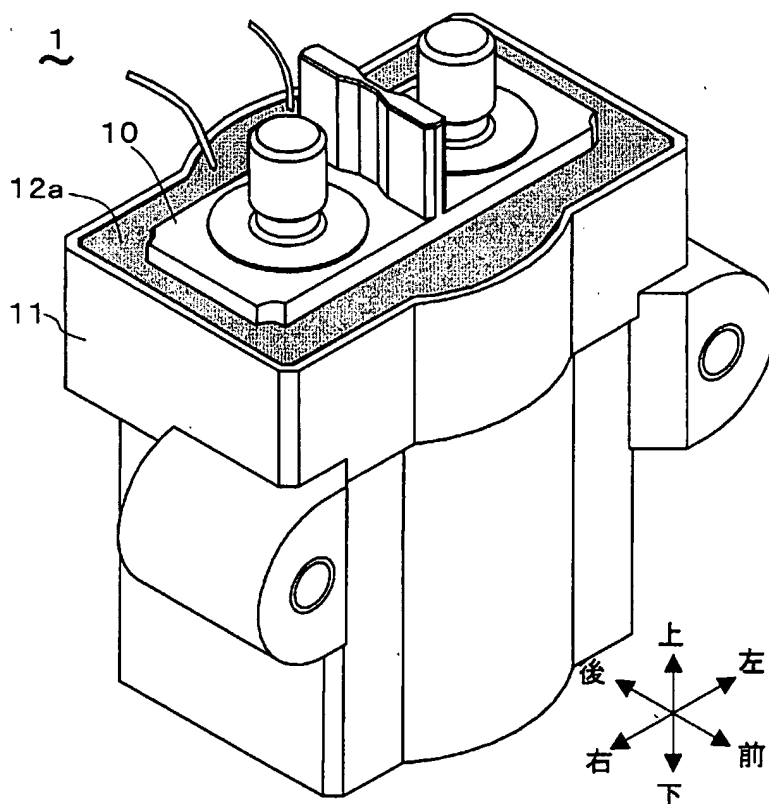
[図6]

FIG. 6



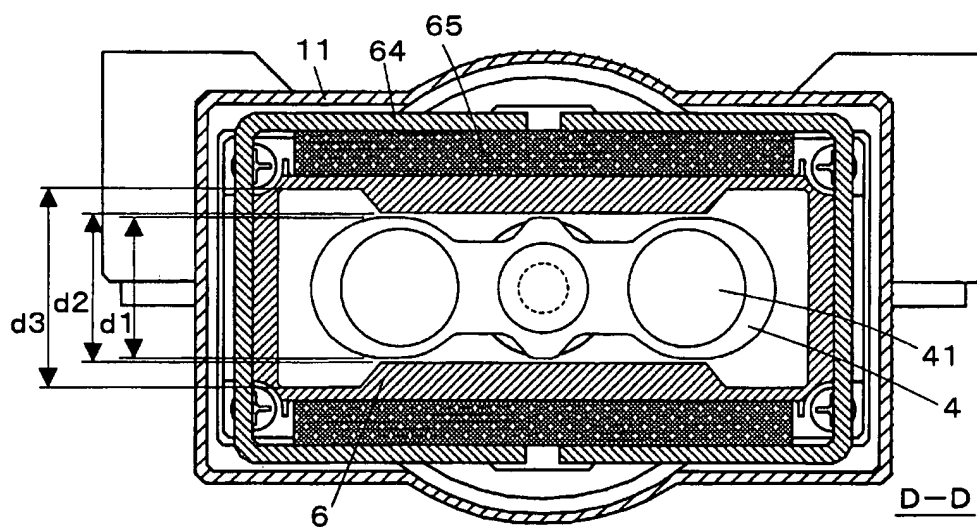
[図7]

FIG. 7



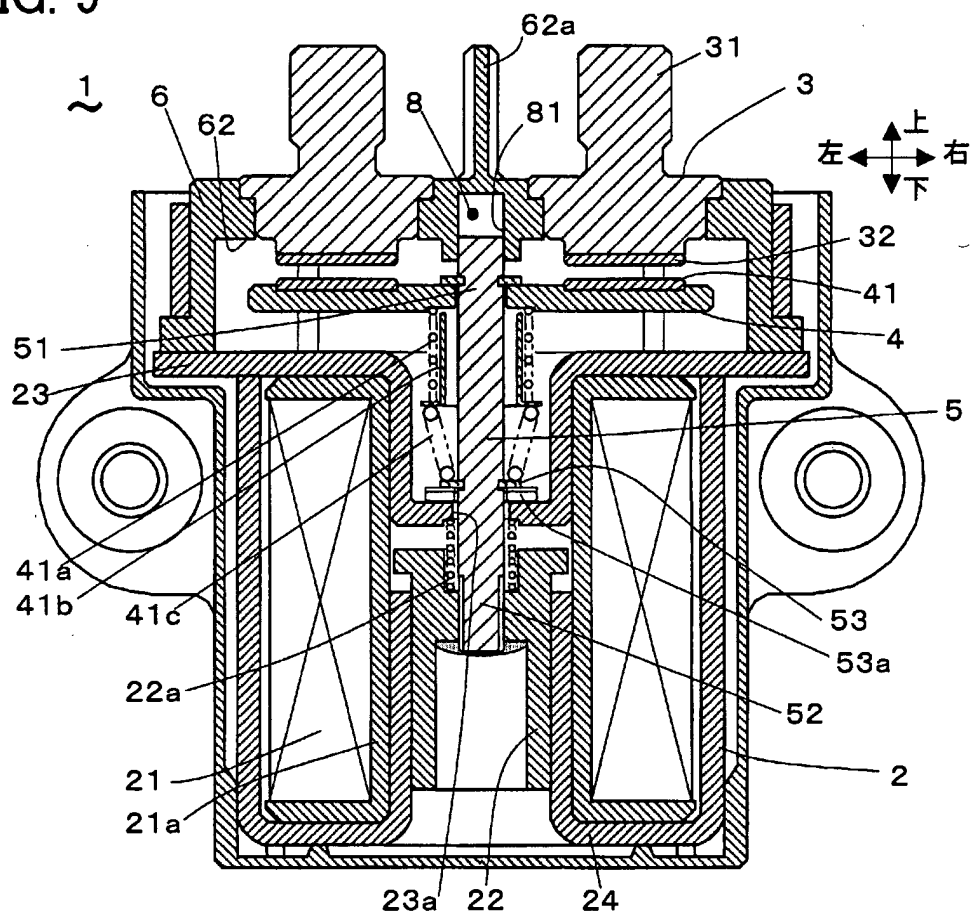
[図8]

FIG. 8



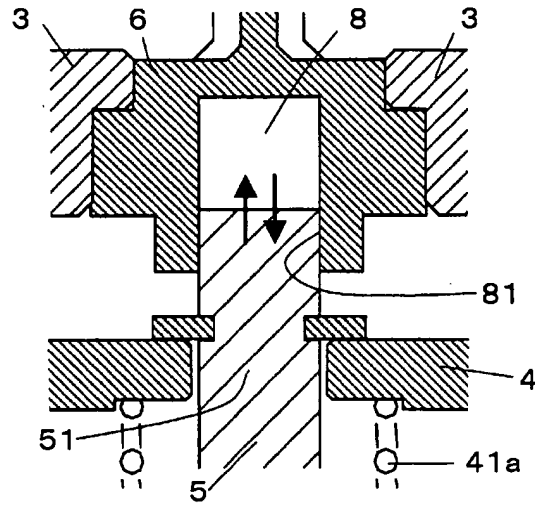
[図9]

FIG. 9



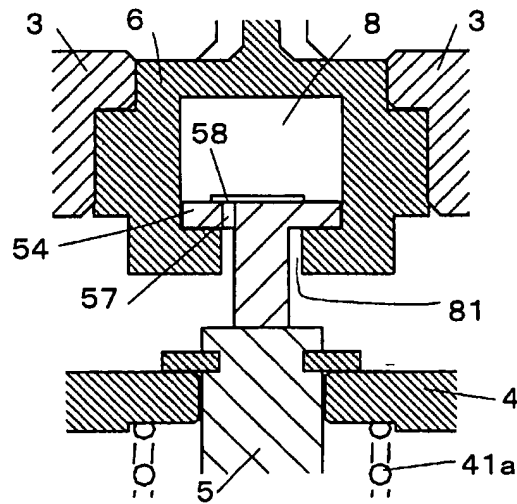
[FIG. 10]

FIG. 10



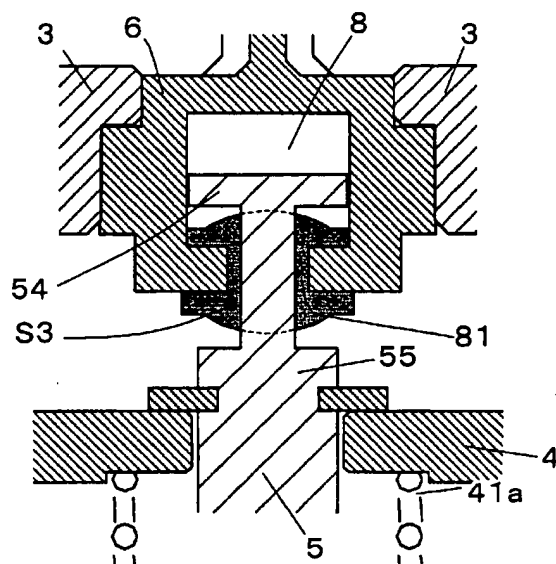
[FIG. 11]

FIG. 11



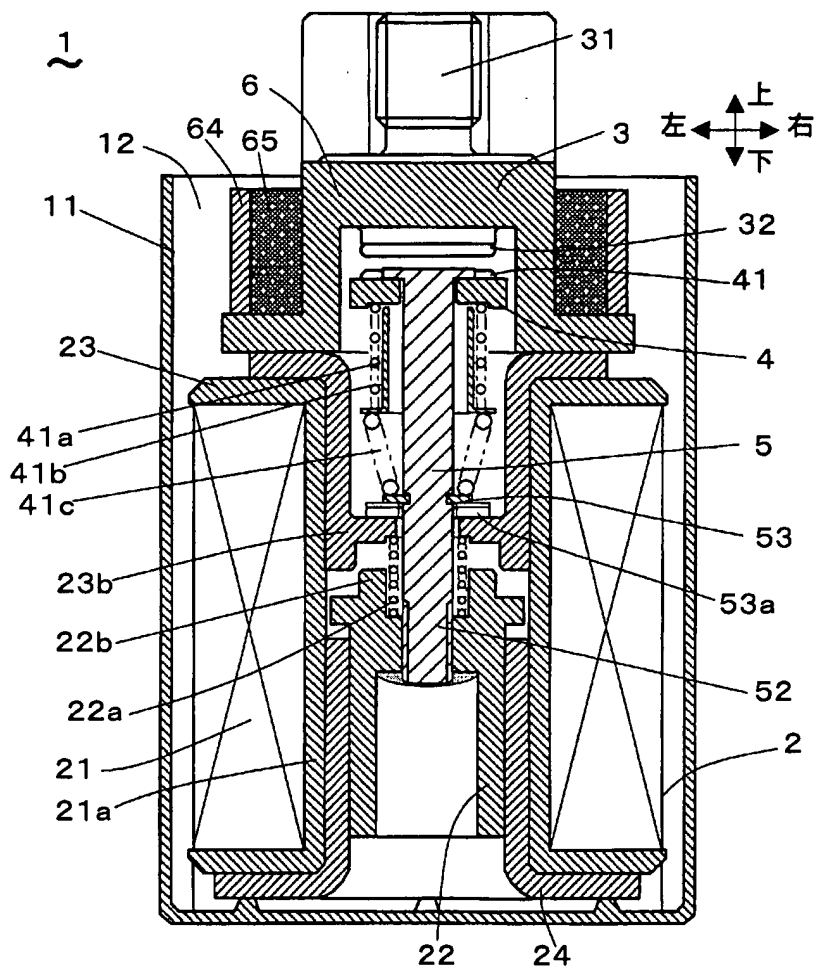
[図12]

FIG. 12



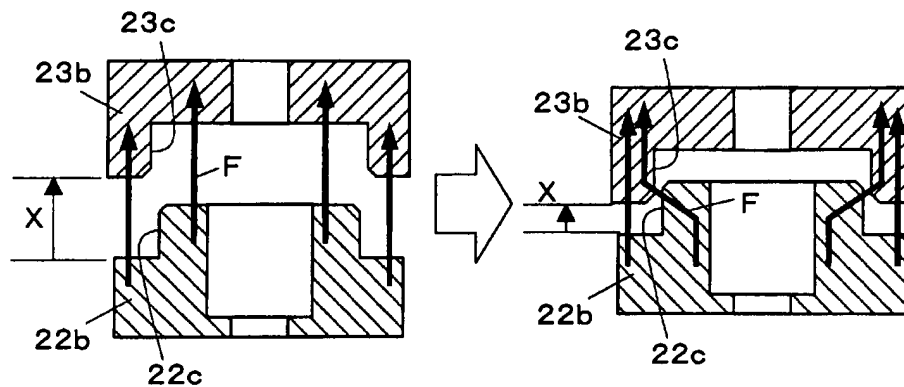
[図13]

FIG. 13



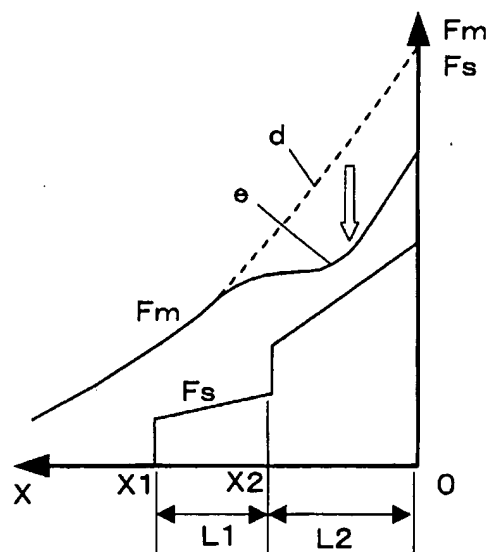
[図14]

FIG. 14



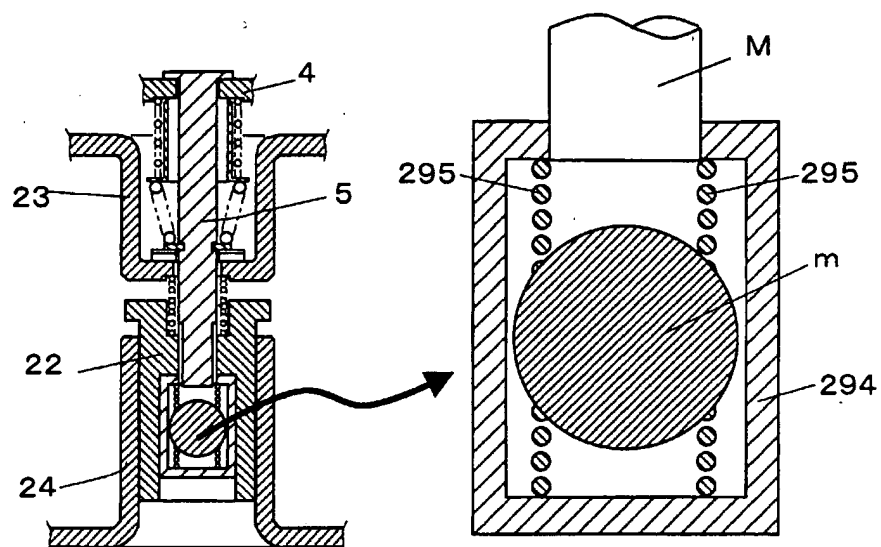
[図15]

FIG. 15



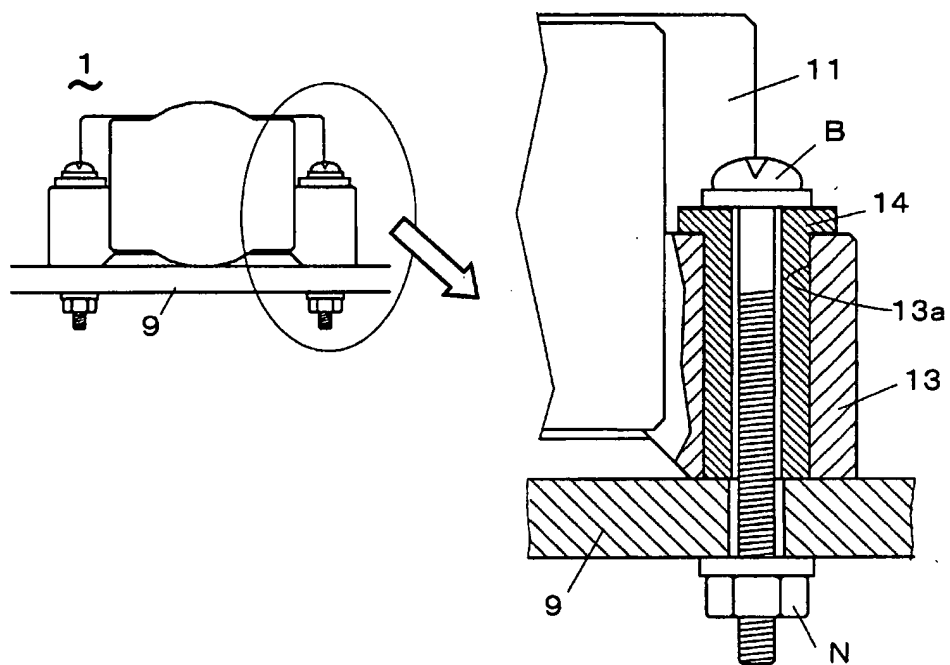
[図16]

FIG. 16



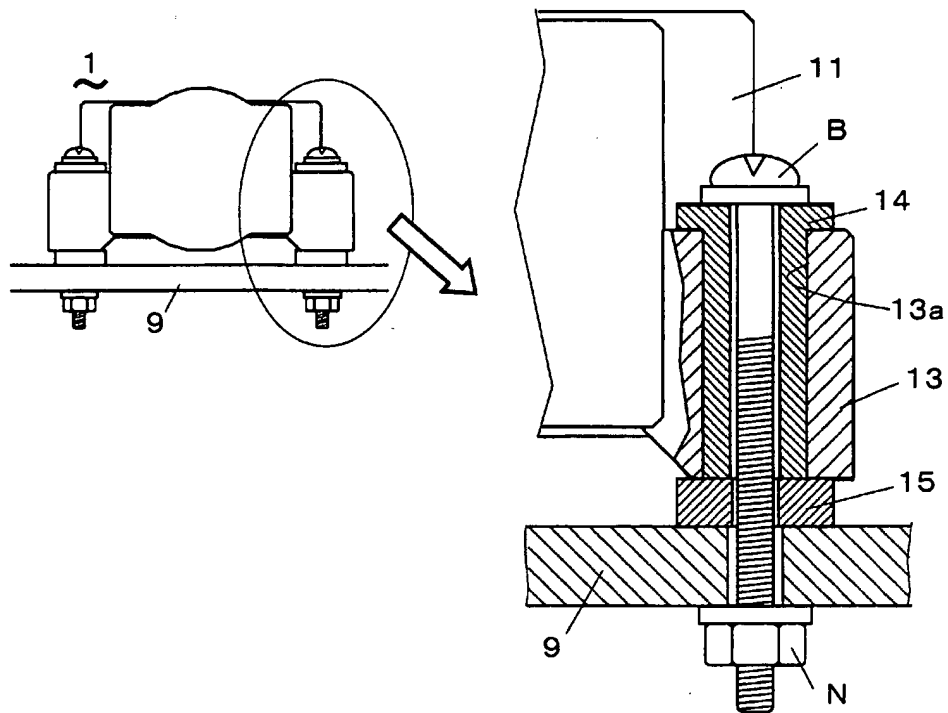
[図17]

FIG. 17



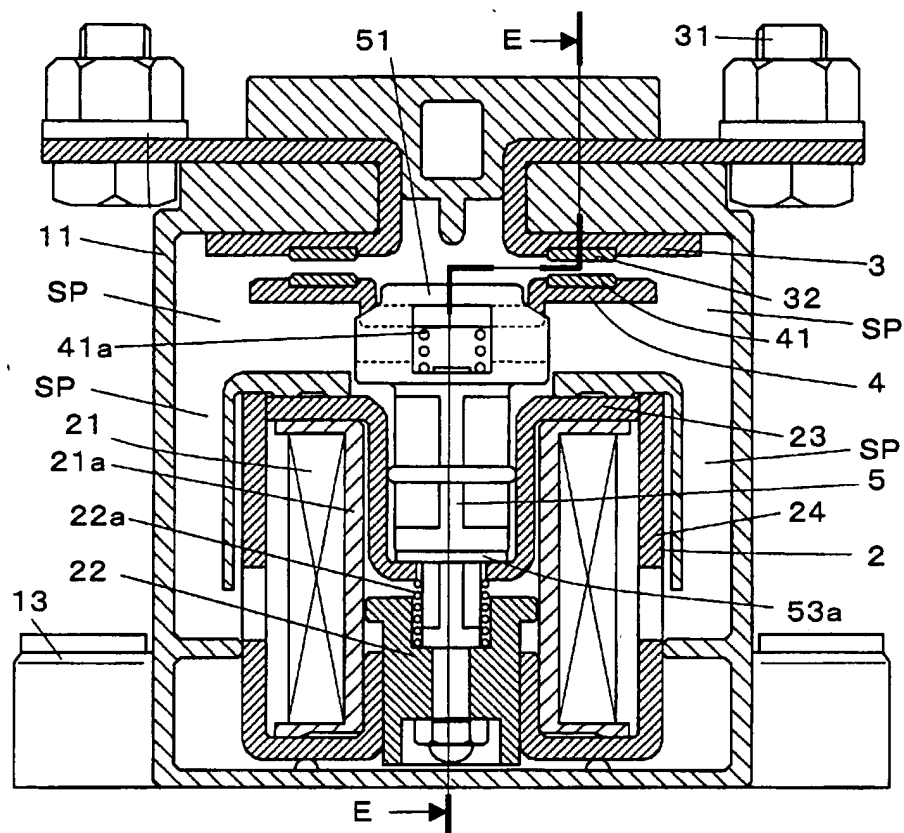
[図18]

FIG. 18



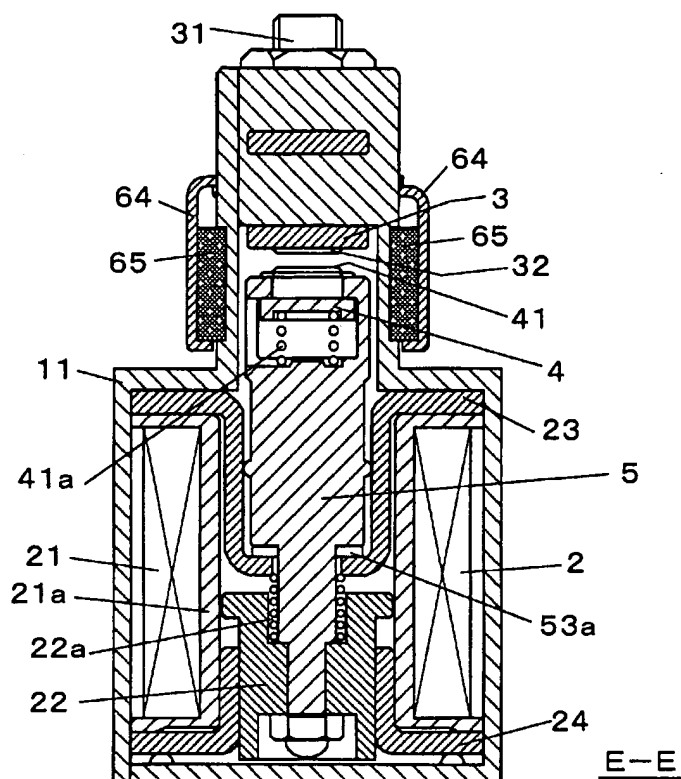
[図19]

FIG. 19



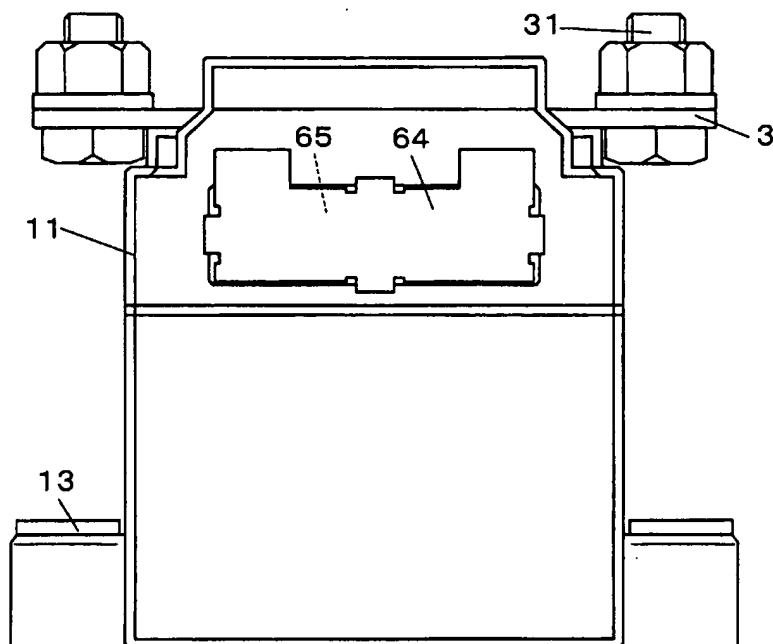
[図20]

FIG. 20



[図21]

FIG. 21



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009343

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01H50/02, 50/04, 50/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H01H50/02, 50/04, 50/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-42628 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 08 February, 2002 (08.02.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-9
Y	JP 5-205594 A (Mitsubishi Electric Corp.), 13 August, 1993 (13.08.93), Claim 1; Fig. 1 (Family: none)	1-9
Y	JP 2003-100189 A (Omron Corp.), 04 April, 2003 (04.04.03), Par. Nos. [0015] to [0017]; Fig. 1 (Family: none)	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 September, 2004 (10.09.04)

Date of mailing of the international search report
28 September, 2004 (28.09.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009343

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-182573 A (Anritsu Corp.), 23 July, 1993 (23.07.93), Par. No. [0025]; Fig. 1 (Family: none)	2
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 184470/1981 (Laid-open No. 88752/1983) (Mitsubishi Electric Corp.), 16 June, 1983 (16.06.83), Page 3, lines 4 to 12; Fig. 3 (Family: none)	3
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 133775/1972 (Laid-open No. 88265/1974) (Matsushita Electric Works, Ltd.), 31 July, 1974 (31.07.74), Page 1, line 18 to page 4, line 1; drawings (Family: none)	4
Y	JP 56-17877 Y2 (Nippondenso Co., Ltd.), 25 April, 1981 (25.04.81), Page 1, right column, line 11 to page 2, left column, line 1; drawings (Family: none)	5
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 48853/1973 (Laid-open No. 149966/1974) (Hitachi, Ltd.), 25 December, 1974 (25.12.74), Full text; all drawings (Family: none)	6
Y	JP 48-89361 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 22 November, 1973 (22.11.73), Claims; Figs. 1, 3 (Family: none)	7
Y	JP 5-298993 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 12 November, 1993 (12.11.93), Par. Nos. [0014] to [0021]; Figs. 1 to 8 & FR 2690562 A1 & DE 4313184 A1 & US 5389905 A	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009343

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 25178/1989 (Laid-open No. 115979/1990) (Sanden Corp.), 17 September, 1990 (17.09.90), Claims 1, 2; Fig. 1 (Family: none)	8
Y	JP 1-199033 A (Bridgestone Corp.), 10 August, 1989 (10.08.89), Page 6, lower right column, line 2 to page 7, upper right column, line 18; Fig. 12. (Family: none)	9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. ⁷ H01H 50/02, 50/04, 50/30		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. ⁷ H01H 50/02, 50/04, 50/30		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2002-42628 A (松下電工株式会社) 2002.02.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9
Y	J P 5-205594 A (三菱電機株式会社) 1993.08.13, 請求項1, 図1 (ファミリーなし)	1-9
Y	J P 2003-100189 A (オムロン株式会社) 2003.04.04, 【0015】-【0017】, 図1 (ファミリーなし)	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 10.09.2004		国際調査報告の発送日 28.9.2004
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 岸 智 章 3 X 9327 電話番号 03-3581-1101 内線 3372

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 5-182573 A (アンリツ株式会社) 1993. 07. 23, 【0025】, 図1 (ファミリーなし)	2
Y	日本国実用新案登録出願56-184470号 (日本国実用新案登録出願公開58-88752号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱電機株式会社), 1983. 06. 16, 第3頁第4行-第12行, 第3図 (ファミリーなし)	3
Y	日本国実用新案登録出願47-133775号 (日本国実用新案登録出願公開49-88265号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (松下電工株式会社), 1974. 07. 31, 第1頁第18行-第4頁第1行, 図面 (ファミリーなし)	4
Y	JP 56-17877 Y2 (日本電装株式会社) 1981. 04. 25, 第1頁右欄第11行-第2頁左欄第1行, 図面 (ファミリーなし)	5
Y	日本国実用新案登録出願48-48853号 (日本国実用新案登録出願公開49-149966号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社日立製作所), 1974. 12. 25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	6
Y	JP 48-89361 A (松下電工株式会社) 1973. 11. 22, 特許請求の範囲, 第1図, 第3図 (ファミリーなし)	7
Y	JP 5-298993 A (松下電工株式会社) 1993. 11. 12, 【0014】-【0021】, 図1-8 &FR 2690562 A1 &DE 4313184 A1 &US 5389905 A	7
Y	日本国実用新案登録出願1-25178号 (日本国実用新案登録出願公開2-115979号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (サンデン株式会社), 1990. 09. 17, 請求項1, 2, 第1図 (ファミリーなし)	8
Y	JP 1-199033 A (株式会社ブイデストン) 1989. 08. 10, 第6頁右下欄第2行-第7頁右上欄第18 行, 第12図 (ファミリーなし)	9